

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychotherapie
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

**Die Durchblutungsänderung
der menschlichen Haut im autogenen Training
und in der gestuften Aktivhypnose
bei Langtrainierten**

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Wolfgang Tress
aus Ludwigshafen

Mainz 1973

1975

Aus der Klinik und Poliklinik für
Psychotherapie der Johannes Guten-
berg-Universität Mainz.

DIE DURCHBLUTUNGSÄNDERUNG DER
MENSCHLICHEN HAUT IM AUTOGENEN
TRAINING UND IN DER GESTUFTEN
AKTIVHYPNOSE BEI LANGTRAINIER-
TEN.

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Wolfgang Tress
aus Ludwigshafen

M a i n z 1973

Fachbereichsdekan: Professor Dr. J. Fischer

Referent: Professor Dr. D. Langen

Korreferent: Professor Dr. F. Regli

Tag der mündlichen Prüfung: 29. Januar 1975



Meinen Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554413_0009

Fragestellung

Das autogene Training nach J. H. SCHULTZ (1966 S. 11 ff) und darauf aufbauend die gestufte Aktivhypnose nach E. KRETSCHMER (1963) stellen die "selbsttätige Passivierung", die "konzentrierte Umschaltung" in den Mittelpunkt bewussten Uebens, Phänomene, die in ähnlicher Form auch der Heterohypnose und dem Schlaf zugrunde liegen. Bei diesen Methoden konzentrativen Uebens wird die im Hypnoid selektiv eingeschränkte Aufmerksamkeit auf die somatischen Korrelate der Uebung gerichtet.

Die zentralnervöse Grundlage der Entspannung ist die Abnahme retikulärer Aktivität: die Uebungshaltung, die Entleerung des Bewusstseins durch psychische Abblendung und Einengung vermindert die in die Formatio reticularis eingehende Impulszahl aus der Umwelt, von den Propriozeptoren und dem Cortex. Hierdurch sinken die ergotrope Aktivierung der Peripherie und die kortikale Vigilanz. Es handelt sich also um zwei miteinander verknüpfte Systeme positiver Rückkopplung: beiden gehört die Formatio reticularis zu, dem einen die Peripherie, dem anderen der Cortex. So können wir die Formatio reticularis mit den in ihr liegenden vegetativen Zentren als eine Stelle psychosomatischer Kopplung verstehen, und auch in diesem Sinn die "induktive Tonussteuerung" und den "Vitalzirkel" (KRETSCHMER, 1963, S. 382) auffassen.

Bei Rückgang des reticulären Tonus (Entspannung) erwarten wir entsprechend dem heutigen Stand der Psychologie folgendes:

1. Die Impulsdichte im Gamma - Faser - System, das der Formatio reticularis untergeordnet ist, nimmt

ab und dämpft somit die Eigenreflexfähigkeit der skeletalen Muskulatur. Diese Hypotonie der Muskelspannung wird als Schwere der betreffenden Partien empfunden.

2. Die Aktivität des Vasomotorenzentrums im medullären Teil der Formatio reticularis geht zurück. Das führt zu peripherer Vasodilatation bei gleichzeitiger Vasokontraktion in den ruhenden Muskelpartien. Bleibt nun das Herz - Zeit - Volumen dank der in der Übung ökonomisierten Herztätigkeit ungefähr konstant, dann steigt die Durchblutung der Hautgefäße und eine subjektive Wärmeempfindung tritt ein.

Gerade auf diese beiden physiologischen Phänomene, Schwereerlebnis (Hypotonie) und Wärmeerlebnis (Vasodilatation), ist das eingeengte Bewusstsein in der Unterstufe des autogenen Trainings konzentriert. Mit SCHULTZ sprechen wir von bewusster Zuwendung auf das Endosensorische bei Aussenreizverarmung (SCHULTZ, 1966, S. 12).

Kommt es nun zu dem konzentrativen eingestellten Schwere- und Wärmeerlebnis, so verliert der Übende seine rationale und emotionale Abwehr. Die somit weitere Rücknahme der cortikalen Stimulation lässt den retikulären Tonus abermals sinken, und die peripheren Erscheinungen intensivieren sich.

Frühere Arbeiten von KHODAJE (1970), SCHWARZ (1967), UBER (1966), VOGEL (1967), sowie LANGEN (in einer Uebersicht, 1971) stellten die vasale Entspannung (SCHULTZ, 1966) bereits dar. VOGEL beschreibt eine

kontinuierliche Zunahme von subjektivem Wärmeerlebnis und der zugehörigen Wärmetransportzahl während der ersten neun Uebungswochen. UBER hatte einen Vergleich der Wärmetransportzahl bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose durchgeführt, die in ihrer Methodik der Datengewinnung nicht alle Möglichkeiten ausschöpfte (S. 15) und daher hier wiederholt wird. Darüberhinaus beschäftigte sich eine Untersuchung von SCHRANZ mit dem Verlauf der Wärmetransportzahl bei ruhenden Versuchspersonen.

Methode

Zur Messung der Hautdurchblutung wurde das indirekte Verfahren von GOLENHOFEN, HENSEL und HILDENBRANDT (1962) verwandt: von der örtlichen Aenderung der Wärmeleitzahl darf in weiten Grenzen linear auf die zugrunde liegende Durchblutungsänderung geschlossen werden. Der Fluvograph¹ der Firma HARTMANN & BRAUN, Frankfurt, stellt hierfür die geeignetste Messvorrichtung dar. Er registriert kontinuierlich über Thermoelemente den Temperaturunterschied zweier benachbarter Goldplättchen, Δt , die in der Sonde P 1 (GOLENHOFEN) eingelassen sind. Der Bau dieses Sondentyps verbürgt einen Messwert, der sich bei einem Auflagedruck unter 20 g/cm^2 zu 95% von der Beschaffenheit der Hautschichten bis zu 1,8 mm Tiefe herleitet. Mit grosser Zuverlässigkeit wird also zwischen den beiden Goldplättchen der Temperaturunterschied Δt nur durch Vorgänge innerhalb des reich vaskularisierten Coriums bestimmt. Die dünne, nicht durchblutete Epidermis spielt als konstanter Faktor keine entscheidende Rolle. Einflüsse tieferer Schichten (Bindegewebe, Muskulatur, Knochen) sind durch die schwach vaskularisierte und zudem isolierende subcutane Fettschicht abgeschirmt.

Eines der beiden mit Thermoelementen bestückten Goldplättchen wird nun mit konstanter Leistung beheizt. Träfe man unter der Auflagefläche gleichbleibende Verhältnisse an, sollte gemäss den Gesetzen der Wärmeleitung der Temperaturunterschied Δt zwischen den

¹

Das Gerät wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg, zur Verfügung gestellt, der an dieser Stelle gedankt sei.

Plättchen einen Grenzwert anstreben. Die tatsächlich beobachteten Schwankungen erklären sich durch eine zusätzliche variable Wärmekonvektion infolge der veränderlichen Durchblutung des Cortiums.

Die fortlaufende Registrierung von Δt gestattet also einen Schluss auf die Veränderungen der Hautdurchblutung. Die mathematische Formulierung lautet:

$$\lambda = -\frac{k \cdot I^2}{\Delta t}$$

Wobei bedeuten:

- I: Heizstrom in Ampere, I^2 steht folglich für die über alle Versuche konstant gehaltene Heizleistung.
- Δt : Temperaturunterschied, gemessen zwischen den Goldplättchen.
- k: Proportionalitätskonstante, in die Geometrie, Material und ohmsche Widerstand der Messsonde eingehen.
- λ : rein physikalisch handelt es sich um die Wärmeleitzahl des untersuchten Materials. Im Falle der durchbluteten menschlichen Haut geht jedoch neben dem konduktiven noch ein veränderlicher konvektiver Anteil in diese Grösse ein. BUETTNER (1936) nennt λ daher "Scheinleitzahl". Wir folgen dem Vorschlag von ASCHOFF (1948) und bezeichnen λ als "Wärmetransportzahl". λ hat die Dimension $\text{cal/cm sec.}^\circ\text{C}$.

Dieser Gleichung fehlt zur Vollständigkeit eine subtraktive Konstante. Sie stünde für den gleichbleibenden Messfehler, hervorgerufen durch den direkten Wärmefluss von beheiztem zu unbeheiztem Plättchen durch das Material der Sonde. Uns interessiert in der vorliegenden Arbeit jedoch nur die Änderung der Wärmetransportzahl, nicht ihr bereits bestimmter Absolutwert. HENSEL (1962) be-

stimmte ihn an der menschlichen Fingerbeere mit $11 \cdot 10^{-4} \text{ cal/cm} \cdot \text{sec. } ^\circ\text{C}$.

Auch die absolute Blutfülle der Haut (nicht der Durchfluss!) hat nur geringen Einfluss auf λ . Sie schwankt lediglich um 4%, und zudem unterscheidet sich λ (Blut) = 11,4 kaum von λ (Haut) = 11. Die wechselnde Blutfülle erklärt maximal 1% (bezogen auf $\lambda_0 = \lambda$ bei Hämostase) der Änderung von λ (GOLENHOFEN u. a.)

Entscheidend für die Messgenauigkeit sind hingegen folgende experimentelle Gesichtspunkte:

1. Die Sonde ist mit gleichmässigem Druck von weniger als 20 g/cm^2 aufzulegen. Es dürfen keine Verkantungen auftreten.
2. Die Verbindungslinie der Plättchenmittelpunkte muss senkrecht zur Fingerachse stehen, also parallel zu den Isothermen, um so den Temperaturabfall von proximal nach distal nicht als unkontrollierte Fehlergrösse in die Messung eingehen zu lassen.
3. Die Versuche sollen bei Indifferenztemperatur von 20°C ausgeführt werden.
4. Vom Einschalten des Heizstromes bis zum Beginn der Messung ist eine Minute zu warten, dann hat sich der konduktive Anteil von λ eingeepegelt.
5. Die Versuchspersonen sollten nicht unter dem Einfluss gefässaktiver Stoffe stehen, wie Nikotin, Kaffee, Medikamente etc., sie würden die Ergebnisse verfälschen.

Diese Punkte wurden in der vorliegenden Arbeit so gut wie möglich beachtet.

Die Versuchspersonen (VPn) und die Versuchsdurchführung

Alle der 23 VPn zwischen 20 und 30 Jahren waren Studenten. Ein kurzes Gespräch über den Versuch, seine Intension und Durchführung sollte eine freundlich-sachliche Atmosphäre zwischen Versuchsleiter und VP schaffen. Zudem wurde erfragt, welches subjektive Trainingserlebnis die VP im Durchschnitt erreicht. Als VP wurde im Gegensatz zu früheren Arbeiten nur zugelassen, wer verlässlich zur Schwere- und Wärmerealisation kam, bereits länger als sechs Monate mehrmals wöchentlich übte und das Training ohne Anstrengung bis zu zehn Minuten ausdehnen konnte. Die Beere des Mittelfingers schien wegen der guten arteriovenösen Versorgung und grossen Anastomosenzahl zum Anlegen der Sonde besonders geeignet. Von jeder VP wurden in der Regel vier, höchstens sechs Kurven geschrieben, je zwei beim autogenen Training und zwei bei der gestuften Aktivhypnose. Diejenigen Kurven aus beiden Untergruppen, denen die VPn das intensivste Uebungserlebnis zuordneten, meist Kurven des zweiten Uebungsdurchganges, kamen in die statistische Auswertung. Die Fragestellung macht solche Einschränkungen notwendig, denn entscheidend für den Erfolg einer Uebung ist die subjektiv erreichte Entspannung und die Realisation von Schwere und Wärme. Nur deren physiologische Korrelate interessieren in unserem Zusammenhang.

Die Aufnahme der Kurven folgte der Anleitung von GOLEN-HOFEN u. a. Zunächst wurde der sogenannte "Gradient" bestimmt: der stationäre Temperaturunterschied der beiden Plättchen in unbeheiztem Zustand. Erst wenn er sich um null eingependelt hatte, begann das Aufheizen. Näherte sich der Gradient nicht null, musste eine neue Sondenlage gewählt werden. Dies ersparte bei der Auswertung einen konstanten Gradienten berücksichtigen zu müssen. Auf ein weiteres Abschirmen der Messtelle mit Tüchern wurde ver-

zichtet, da in den Vorversuchen die VPn regelmässig von einer unangenehmen Ueberhitzung berichteten, die sich objektiv in einem starken vasodilatatorischen Trainingsrückstand zeigte. Dagegen stand den VPn auf Wunsch eine leichte Wolldecke für Beine und Abdomen zur Verfügung. Gleich zu Beginn erfuhren die VPn, dass sie den Versuch jederzeit abbrechen könnten, da für die Auswertung nur Kurven von angenehm empfundenen Uebungen brauchbar seien. In der Regel kam zuerst das autogene Training und dann die gestufte Aktivhypnose. Jede Uebung dauerte sieben Minuten, was aufgrund früherer Arbeiten von VOGEL,UEBER u. a. ausreichend erschien.

Die anschliessenden Uebungen wurden erst begonnen, wenn der Ruhewert von Δt sich annähernd wieder eingestellt hatte, obwohl das vollkommen kaum zu erreichen war. Das deutet auf eine weiterbestehende allgemeine Entspannung, ein generelles Sinken des Sympathikotonus. Das autogene Training und die gestufte Aktivhypnose wurden nach den Anleitungen von LANGEN (1969) durchgeführt. Insbesondere die Rücknahme der Uebung geschah wegen der eventuellen Nachreaktion sehr sorgfältig. Ganz am Ende stand der Drosselungstest, bei dem eine RIVA - ROCCI - Manschette über den systolischen Blutdruck aufgepumpt, zur Hämostase führte. Dies hatte eine doppelte Funktion: erstens erhält man λ_0 , den Ausgangswert der späteren Berechnungen und zweitens gibt der charakteristische Verlauf des zugehörigen Kurvenabschnittes einen Hinweis darauf, wie günstig die Messonde liegt.

Die Daten und ihre statistische Bearbeitung

Dank der Arbeiten von UEBER, VOGEL und in weiterem Zusammenhang auch von SCHWARTZ bestehen hinsichtlich der Kurvenverläufe recht klare Vorstellungen, die sich auch hier weitgehend bestätigen. Die vorliegende Arbeit dient der Verifikation oder Falsifikation des im Folgenden typisierten Kurvenverlaufs für das autogene Training (I - VI) und für die gestufte Aktivhypnose (A - F).

Auf der umseitigen Darstellung bedeuten:

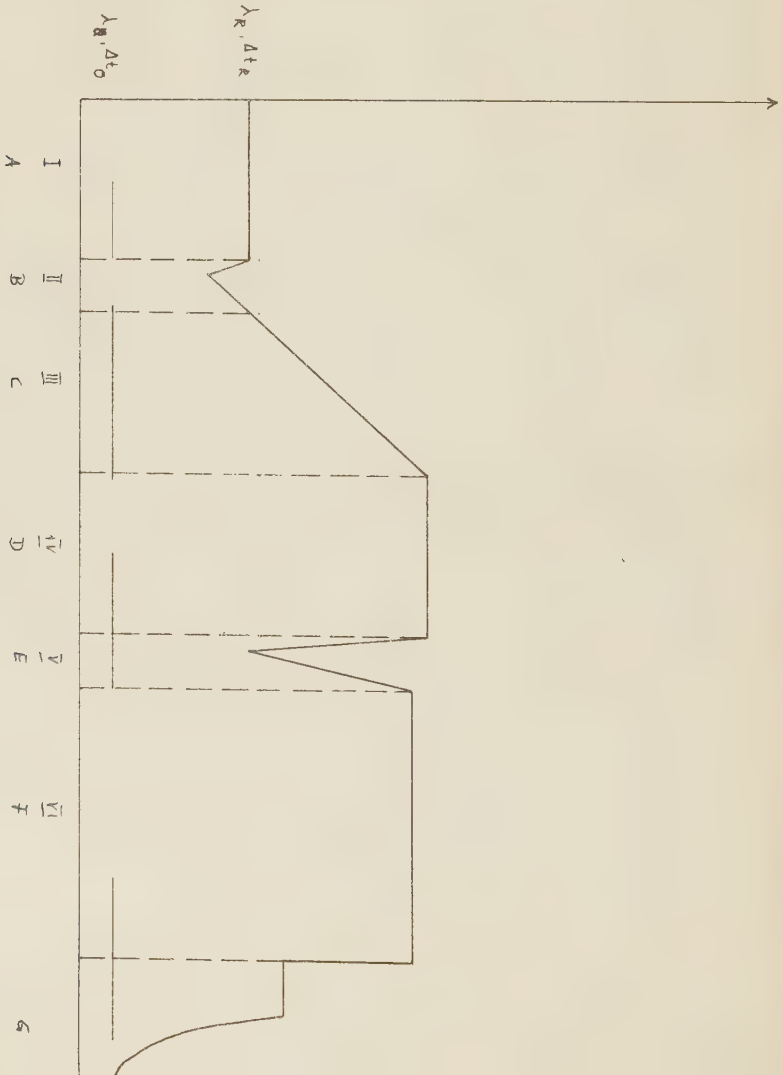
I, A eine zweiminütige Periode vor Beginn der Uebungen, aus der die Ruhewerte Δt_R , bzw. λ_R (planimetrisch ermittelte Durchschnittswerte) hervorgehen. Mit ihnen werden die folgenden Kurvenabschnitte verglichen. λ_R , bzw. Δt_R ist natürlich bei allen VPn unterschiedlich, wird aber als die jeweils individuelle Nulllinie behandelt. Solches Vorgehen hat prinzipielle Auswirkungen auf die zu erwartenden Ergebnisse. Da nämlich Δt und λ umgekehrt proportional sind (kein linearer, sondern hyperbolischer Zusammenhang), und wir bei Δt_R die individuellen Nullwerte setzen, sind nur die Δt -Werte, nicht aber die zugehörigen λ -Werte numerisch vergleichbar. Die absoluten Werte der Wärmetransportzahl gehen verloren, weil eben kein linearer Zusammenhang besteht. Das hat den geringen Nachteil, dass die quantitativen Aussagen der früheren Arbeiten über die Aenderung der Durchblutung nicht differenziert wiederholt werden können. Dagegen steht der grössere Vorteil, dass ein in jenen Arbeiten gewonnenes Modell über die Veränderung der Hautdurchblutung während des autogenen Trainings und der gestuften Aktivhypnose in seinen einzelnen Teilen durch ein planimetrisches Verfahren statistisch

Abb. 1

Typisierter Kurvenverlauf der Wärmetransportzahl λ und des Temperaturunterschiedes der Sondenplättchen Δt beim autogenen Training (I - VI) und der gestuften Aktivhypnose (A - F), sowie beim Drosseltest (G).

$\lambda_o, \Delta t_o$ = absolute Minimalwerte

$\lambda_R, \Delta t_R$ = Ausgangswerte in Ruhelage



überprüfbar ist. Es erlaubt uns eine Strenge Aussage über den Einfluss der Übungsmethoden auf die Durchblutungsänderung der Haut. Die Ergebnisse sind ganz auf die Ebene der Wärmetransportzahl übertragbar, wegen der ungleichen Ausgangswerte und des kurvilinearen Zusammenhangs aber nicht numerisch zu fassen.

- II, B: ein einminütiger Bereich, in dem sich der Initialabfall zeigt. Da alle VPn lange trainiert waren, die Umschaltung also prompt vollziehen konnten, erschien eine Minute ausreichend. (LUTHE in LUTHE, 1965, S. 3)
- III, C: eine dreiminütige Phase, die erste Hälfte des eigentlichen Trainingszustandes, während der Δt abfällt, bzw. λ ansteigt und eventuell bereits sein Maximum erreicht.
- IV, D: wiederum dreiminütig, die zweite Hälfte des Trainings, hier werden die Maximalwerte erwartet.
- V, E: genau sieben Minuten nach der Aufforderung, das Training zu beginnen oder nach Setzen der Suggestion erfolgt die Rücknahme des autogenen Trainings, bzw. der gestuften Aktivhypnose. Wegen der allgemeinen Tonisierung des Organismus mit stark zunehmender Atemfrequenz und -tiefe (Hyperventilation) kommt es zum Anstieg von Δt und Abfall von λ , der mitunter eine
- VI, F: Nachreaktion folgt (später werden wir hier von der "Abklingphase" sprechen), bis die vasomotorische Ent-

spannung langsam zurückgeht. Dem Kurvenbild gemäss ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob von einer Nachreaktion gesprochen werden kann, d. h. ob sich die Werte oberhalb der Nulllinie bewegen.

Wie schon ausgeführt, wurden nacheinander, meist erst das autogene Training und dann die gestufte Aktivhypnose geübt. Da nun rein zeitlich die Nachreaktion der ersten Uebung der individuellen Nulleinstellung der zweiten wesentlich näher lag als der Nulleinstellung der ersten Uebung, zu der diese Nachreaktion eigentlich gehört, stellte sich bei der statistischen Bearbeitung die Frage, welcher der beiden Nullwerte als sinnvoller Bezugspunkt aufgefasst werden durfte. Ausschlaggebend war der Gedanke, dass ein unspezifischer Dilationsrückstand der vorausgegangenen Uebung nicht "Nachreaktion" genannt werden kann. Deshalb bezieht sich die Bearbeitung der Nachreaktion auf den Nullwert der anschliessenden Uebung, der diesen unspezifischen Dilationsrückstand bereits enthält. Die Abschnitte VI, bzw. F gehören zwar in ihrer Interpretation ganz zur vorhergehenden Uebungsphase, wurden aber im Zusammenhang mit der folgenden verrechnet.

Die Dauer dieser Abschnitte bestimmte ihr Aspekt. Die Nachreaktion wurde als beendet angesehen, wenn der Messwert auf einem konstanten Niveau blieb, das als Ausgangswert der anschliessenden Uebung diente.

G steht für den Drosselungstest, der das jeweils absolute Minimum für λ erbrachte (λ_0). Bei Hämostase

wird die konvektive Komponente der Wärmetransportzahl null. λ_0 ist dann die Wärmeleitzahl der blutgefüllten Haut im physikalischen Sinn. Zusätzlich deutet der typische Kurvenverlauf während der Drosselungstests auf eine einwandfreie Sondenlage.

Diesem Modell folgend, zu dem UEBER und VOGEL in ihren Arbeiten gelangt waren, wurden die Daten aus Einzelkurven von 23 VPn gewonnen.

Bisher hatte man aus den Kurven innerhalb gewisser Abschnitte Maximalwerte von λ , bzw. Δt herausgegriffen und ihre Unterschiede auf Signifikanzen geprüft. Ein solches Vorgehen bleibt auch bei einer grossen Zahl von VPn problematisch, da sich zwei Effekte unkontrolliert additiv überlagern:

1. Die wirkliche Aenderung von Δt , bzw. λ aufgrund des autogenen Trainings und
2. die Spontanrhythmik der Wärmetransportzahl, die zwar insgesamt während des Trainings zurückzugehen scheint, ohne dass aber eine Regelmässigkeit erkennbar wird.

Ein planimetrisches Verfahren entgeht diesen zweifelhaften Momentwerten. Auf Millimeterpapier wurde für die Kurvenabschnitte II bis VI und B bis F die Flächen ober- und unterhalb des jeweiligen Ruhewertes (s. S. 11) gezählt, voneinander subtrahiert und durch die Zeit des betreffenden Abschnitts in Minuten dividiert: so gelangte man trotz der unterschiedlich langen Abschnitte zu vergleichbaren Durchschnittswerten der VP X im Abschnitt Y. Ihnen konnte numerisch eindeutig ein Δt -Wert zugeordnet werden, aus den oben dargelegten Gründen aber kein Wert für λ . Jene Mittelwerte gleichen auch die Spontanrhythmik von Δt aus.

Zusätzlich wurden als abgeleitete Grössen IV - V, bzw.

D - E aufgestellt, also Wert der Hauptreaktion minus Wert der Schlusszacke, um so die Amplitude der Schlusszacke direkt verrechnen zu können.

Die so gewonnenen Ausgangsdaten unterzogen wir folgenden statistischen Verfahren:

- A) Zunächst bestimmten wir Mittelwert und Standardabweichung für die Wärmetransportzahl während des Drosselungstestes (G in Abb. 1). Dazu benötigten wir die registrierten Werte und die jeweiligen Kompensationswerte. Während der Messung wurde der Anteil von Δt , in dem keine Veränderungen zu erwarten sind, durch eine Gegenspannung eliminiert, kompensiert. Somit steht der Messbereich des Fluvographen ganz für den Teilbereich von Δt zur Verfügung, in dem auch Schwankungen auftreten, und führt so zu einer grösseren Exaktheit der Messung.
- B) Dann folgten Mittelwert und Standardabweichung für die Variablen II bis VI und B bis F, sowie IV bis V und D bis E.
- C) Für die Werte von II - VI und B - F, die ja Mittelwerte der betreffenden Abschnitte bilden, ermittelten wir die Konfidenzintervalle. Hierbei interessiert, ob der Wert 0, welcher auf ein gegenüber Δt_R unverändertes Δt schliessen lässt, vom Konfidenzintervall überdeckt wird oder nicht.

Beispielsweise lautet im Abschnitt III, der Anstiegsphase, die Fragestellung: Kann man aufgrund des Konfidenzintervalls mit einer gewissen Sicherheit auf eine Änderung im Übungsverlauf schliessen?

D) Als nächstes prüfte der WILCOXON - Test (matched-pairs-signed-rank-test, ein nicht-parametrisches Prüfverfahren der Differenzen zweier verbundener Stichproben) die Signifikanz der Unterschiede benachbarter Übungsabschnitte; z. B.: Ist der zusätzliche Anstieg von Δt im Abschnitt IV, dem Plateau, signifikant gegenüber Abschnitt III, der Anstiegsphase?

E) Schliesslich wurde die Produkt-Moment-Korrelation aller Abschnitte untereinander ermittelt. Sie kommen im Folgenden nur zur Darstellung, falls sie sich im t-Test auf dem 5% oder 1% Niveau signifikant erwiesen, oder inhaltlich von Interesse scheinen.

Die abgeleiteten Variablen VI - V und D - E nahmen an der Verrechnung teil und werden im Zusammenhang referiert.

Ergebnisse

Bei den 23 VPn konnten für alle Übungsabschnitte Messdaten erhoben werden. Eine Ausnahme bildete die Nachreaktion. Den oben aufgestellten Kriterien folgend war nach dem autogenen Training 17 mal, nach der gestuften Aktivhypnose nur 11 mal eine Nachreaktion zu verzeichnen.

Nun zu den Verfahren in der Reihenfolge, in der sie im vorangegangenen Abschnitt vorgestellt wurden:

- A) Es fand sich während des Drosselungstestes eine mittlere Wärmetransportzahl

$$\lambda_0 = 10,5 \cdot 10^{-4} \text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$$

Die Standardabweichung betrug $0,95 \cdot 10^{-4} \text{ cal/cm} \cdot \text{sec} \cdot ^\circ\text{C}$.

Dieser mittlere Wert von λ_0 entspricht einem mittleren Δt von $3,8 ^\circ\text{C}$.

Damit liegen wir gut bei den Werten von HENSEL und GOLENHOFEN, so dass wir in der weiteren statistischen Bearbeitung unser Hauptaugenmerk auf Δt und die hier möglichen Aussagen richten dürfen.

- B) Nun kommt die Beschreibung der planimetrisch erhaltenen Daten. Die Benennung der Übungsabschnitte hält sich in Abb. 1.

- a) Das autogene Training (Abb. 2)

Der mittlere Wert für die Variable 1, den individuellen Nullwert Δt_R , lag bei $0,195 ^\circ\text{C}$ unter dem Drosselwert mit einer Standardabweichung von $0,107 ^\circ\text{C}$. Das entspricht einem mittleren λ_R von $11,1 \cdot 10^{-4}$. Hier nochmals der Hinweis, dass die Daten der Variablen II - IV auf die individuellen Δt_R -Werte bezogen sind.

Tab. 1 (s. Abb. 2)

Uebungs- abschn.	arith. Mitt. ^x	Stand. Abw. ^x	mittl. $\lambda_{\text{Wert}}^{\text{xx}}$	ungefähre Durchbl.- zunahme
II	0,053	0,570	11,1(unverän!)	0%
III	0,748	0,666	11,3	30%
IV	1,583	1,430	11,6	80%
V	0,652	1,194	11,25	25%
VI	1,311	1,129	11,5	60%

$$x = 1/10 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad \text{xx} = 10^{-4} \text{ cal/cm} \cdot \text{sec. } ^\circ\text{C}$$

Die Daten der Variablen VI der Nachreaktion beziehen sich, wie bereits erläutert, auf den Δt_R -Wert der folgenden Uebung. Die mittleren λ -Werte ergaben sich aus dem mittleren Δt_R plus dem mittleren Zuwachs der einzelnen Variablen. Da die Durchblutungsänderung in weiten Grenzen linear zu λ verläuft, lässt sich von da auf die ungefähre prozentuale Durchblutungsänderung schliessen, gegenüber λ_R bezogen auf λ_0 bei Drosselung. Wegen der erläuterten Problematik beim Schluss von einem veränderten Δt auf ein verändertes λ begnügen wir uns bei den λ -Werten mit einer Stelle nach dem Komma und bleiben damit in der Aussage verlässlich. Nochmals betont sei, dass sich die zugehörige Standardabweichung von λ nicht analog berechnen lässt.

b) Die gestufte Aktivhypnose

Der mittlere Wert der Variablen A, dem individuellen Nullwert Δt_R , lag bei $0,227 \text{ } ^\circ\text{C}$ unter dem Drosselwert mit einer Standardabweichung von $0,105 \text{ } ^\circ\text{C}$. Dem entspricht ein mittleres λ_R von 11,2.

Tab.2 (s. Abb. 3)

Uebungs- abschn.	arith. Mitt. ^x	Stand. Abw. ^x	mittl. Δ Wert ^{xx}	Durchbl.- zunahme
B	0,064	0,642	11,2(unv.)	0%
C	0,807	0,862	11,4	29%
D	1,691	1,312	11,7	71%
E	0,598	0,802	11,3	14%
F	1,459	1,093	11,6	57%

c) Die abgeleiteten Werte

IV - V 1,030 0,809

D - E 1,344 1,034

$x = 1/10$ °C, $xx = 10^{-4}$ cal/cm . sec. °C

Auch hier gilt das zu Tab. 1 Gesagte mit einer Ausnahme: da die gestufte Aktivhypnose in der Regel nach dem autogenen Training durchgeführt wurde, musste hier die Nachreaktion auf den sieben Minuten zurückliegenden Ausgangswert Δt_R bezogen werden. Ein grösserer systematischer Fehler ist dennoch nicht anzunehmen, da der unspezifische Dilatationsrückstand, der nach der ersten Uebung zurückbleibt und eine spezielle Behandlung ihrer Nachreaktion erfordert, sich nach der zweiten Uebung nicht wesentlich geändert haben dürfte. Deshalb darf die Nachreaktion der zweiten Uebung ohne grosse Gefahr auf zurückliegenden Δt_R -Wert bezogen werden.

C) Die Konfidenzbereiche

Hier wurden Vertrauensbereiche für die von uns ermittelten Mittelwerte berechnet. Es interessiert, mit welchem Grad an Wahrscheinlichkeit (95% oder 99%) von

unbekannten Parametern ein bestimmter, aus Stichprobengrößen berechneter Bereich überdeckt wird, bzw. mit welcher Sicherheitswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$ oder $\alpha = 1\%$ der Parameter nicht in diesem Bereich liegt. In Tab. 3 sind die Übungsabschnitte und Wahrscheinlichkeiten p dafür angegeben, dass der Konfidenzbereich den Ausgangswert einschliesst.

Tab. 3

Übungs-

abschnitt: II III IV V VI B C D E F IV-V D-E

p in % : -- 1 1 5 1 - 1 1 1 1 1 1

(kleiner als)

Den Abschnitten VI und F liegen lediglich 17 bzw. 11 VPn unserer Stichprobe zugrunde.

Im MILCOXON - TEST wurden die Δt -Änderungen eines Übungsabschnitts gegenüber dem folgenden auf ihre Signifikanz geprüft. Es sind vergleichbare Aussagen über den ganzen Übungsverlauf hinweg, wie sie unter C in Tab. 3 schon mithilfe der abgeleiteten Variablen für die Unterschiede IV gegen V und D gegen E getroffen wurden.

Tab. 4

Veränderung von Y nach Z p kleiner als

II	:	III	1%
III	:	IV	1%
IV	:	V	1%
V	:	VI	5%
B	:	C	1%
C	:	D	1%
D	:	E	1%
E	:	F	1%

An dieser Tabelle fällt auf, dass zwischen der Schlusszacke und der Nachreaktion des autogenen Trainings kein sehr signifikanter Unterschied besteht. Dagegen liegen bei

Abb. 2

Graph zu Tab. 1

Mittelwerte —————

Standardabweichungen — — — — —

Ordinate: Übungsabschnitt des autogenen Trainings

Abszisse: Abweichung von Δt gegen Ruhewert Δt_R

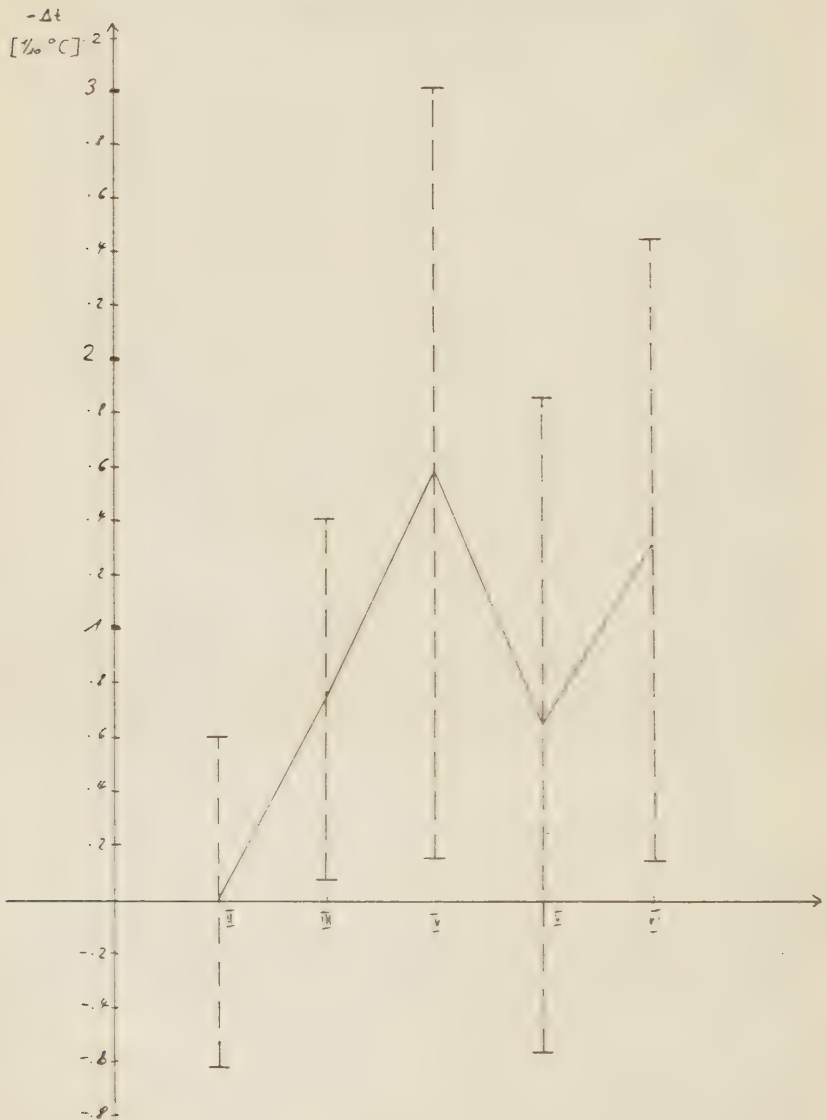


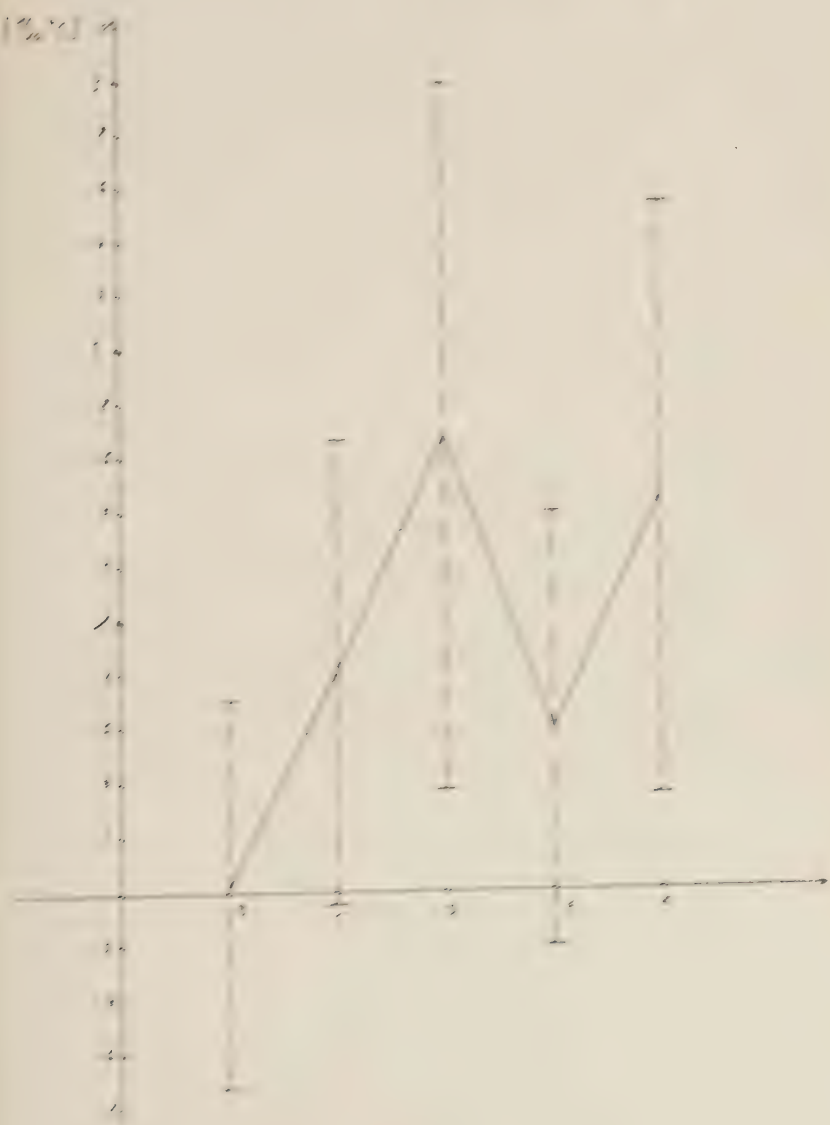
Abb. 3

Graph zu Tabelle 2

Witterungsbedingungen: ————

Verläufe: ————

Abzisse: Zeit in Stunden Δt (von 0 bis 24)



der gestuften Aktivhypnose erwartungsgemäss sehr signifikante Unterschiede vor. Die vorliegende Diskrepanz wird durch die getroffene Uebereinkunft erklärt, die Nachreaktion des autogenen Trainings auf den Ruhewert der gestuften Aktivhypnose zu beziehen. So sehr dies unter den erörterten Gesichtspunkten auf S. 13 f gerechtfertigt scheint, ist es unzulässig, benachbarte Uebungsabschnitte, hier V und VI auf verschiedene Ausgangsniveau zu beziehen, um sie anschliessend vergleichen zu wollen. Bereits wenn wir einen Kompromiss schliessen und den Bezugswert der Schlusszacke um die Hälfte des Unterschieds der Ruhewerte von autogenem Training und gestufter Aktivhypnose anheben, die Nachreaktion dagegen um die Hälfte senken, erhalten wir:

Veränderung von Y nach Z	p kleiner als
V : VI	0,1%

Aus den diskutierten Gründen dürfte diesem Wert mehr Gewicht beigemessen werden.

- E) Produkt - Moment - Korrelationen aller Uebungsabschnitte und abgeleiteter Variablen untereinander. Es werden nur die im t-Test signifikanten Ergebnisse berichtet, sofern sie nicht anderweitig von Interesse sind. Wo nichts anderes vermerkt, handelt es sich um eine Stichprobengrösse von 23. Zum besseren Verständnis, um welche Uebungsabschnitte es sich jeweils handelt, sei auf Abb. 1 verwiesen.

Tab. 5

Korrelierte Variablen	Korrel. Koeff.	Signif. niveau
I x IV	-.43	5%
I x V	-.51	5%
I x A	.50	5%
II x III	.64	1%
II x V	.30	--
II x B	.30	--
III x IV	.36	--
III x C	-.01	--
IV x V	.86	1%
IV x IV-V	.49	5%
IV x VI	.74	1% (17 Fälle)
IV x D	.35	--
IV x E	.49	5%
V x VI	.65	1%
V x E	.50	5%
VI x A	-.30	-- (17 Fälle)
VI x F	.20	-- (11 Fälle)
A x D	-.37	--
A x E	-.30	--
A x D-E	-.43	5%
B x C	.57	1%
B x E	.14	--
C x D	.42	5%
D x E	.68	1%
D x D-E	.67	1%
D x F	.68	5% (11 Fälle)

F) Da so gut wie niemals eine reine Sinusschwingung vorlag, blieb der Versuch einer Feinanalyse des Kurvenverlaufs hinsichtlich Frequenz und Amplitude unergiebig:

weder konnte bezüglich Frequenz und Amplitude in den einzelnen Übungsabschnitten Zusammenhänge ermittelt werden, noch lässt sich daraus eine Aussage ableiten. Hier wäre eine Frequenzanalyse notwendig, die Grund- und Oberschwingungen trennt.

Es bestätigte sich jedoch, der vom Aspekt her schon vorhanden Eindruck, dass sich die Amplitude der Spontanrhythmik während der Übungen erniedrigte. Das lag beim autogenen Training in 21, bei der gestuften Aktivhypnose in 19 Fällen von je 23 vor.

- E) Eine letzte Fragestellung brachte kein eindeutiges Resultat:

Sehr häufig berichteten VPn über viel intensivere Realisation von Schwere und Wärme während der gestuften Aktivhypnose gegenüber dem autogenen Training. Wie zu erwarten, wies der Vergleich der Mittelwerte der dreiminütigen Übungsphase von autogenem Training und gestufter Aktivhypnose keine vergleichbare Tendenz auf. Eher scheint gerade hier das Verfahren von ÜBER und VOGEL angezeigt, die maximalen Auslenkungen bei beiden Übungen zu vergleichen. Sie dürften mehr den berichteten, häufig nur kurzen intensiven Erlebnissen entsprechen als die Mittelwerte der Übungsphasen.

Auch in unserer Stichprobe berichten 18 der 23 VPn entweder spontan oder auf ungerichtete Fragen des VL von ungewohnt starken Schwere- und Wärmeerlebnissen in der gestuften Aktivhypnose. Solchen Angaben entsprach dann aber in den Kurvenbildern keine systematische Tendenz in den Maximalausschlägen.

Somit wären die Erlebnisberichte vielleicht der durch Heterosuggestion intensivierten Autosuggestion in der gestuften Aktivhypnose zuzuschreiben und nicht so sehr einer kurzfristig verstärkten Vasodilatation.

Diskussion

Die Interpretation der erzielten Ergebnisse hält sich an die Reihenfolge der vorausgegangenen statistischen Darstellungen.

Am Abschnitt B (Tab. 1 und 2) fallen die grossen Standardabweichungen bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose auf. Sie liegen immerhin in der Grösse der Mittelwerte. Diese Beobachtung lässt sich kaum, wie es naheläge, auf den unterschiedlichen Uebungsstand der VPn zurückführen. Nach den üblichen Kriterien haben alle VPn das autogene Training einwandfrei beherrscht und ihr Können bezüglich Schwere und Wärme auch zum Ausdruck gebracht. Eher wären die grossen Standardabweichungen als Hinweis auf bekannte Phänomene zu sehen:

1. Von der Psychophysik wissen wir um die lockere Korrelation zwischen objektiven Körperdaten und ihrem subjektiven Erlebniswert. Das gilt besonders für das autogene Training, da der Uebende kaum sein Erleben an Ausserkriterien validieren kann. Wenn also VPn ein starkes Wärmegefühl mitteilen, so sagen sie innerhalb ihres Erlebniskontinuums aus, dessen Korrelation mit physiologischen Daten weder inter- noch intrapersonell konstant sein dürfte.
2. Hier ist auch die Frage der konstanten Ausgangsbedingungen zu diskutieren. Sie bestehen im wesentlichen in einem entspannt-freundlichen Bezug zwischen Versuchsleiter und VPn. Obwohl eine solche Ausgangslage immer geschaffen werden konnte, hat sicher jede VP die Uebung gemäss ihrer momentanen psychophysiologischen Konstellation gestaltet. Dabei dürften die exakte Raumtemperatur, Tageszeit, Nahrungszustand, aufgenommene Nikotinmenge etc. weniger wichtig sein, solange si keine

Extremwerte annehmen. Viel eher zählen Faktoren, die von der maximalen individuellen Gefäßweite, bis zur personalen Befindlichkeit der VPn reichen. Gerade in diesem Bereich sind konstante Ausgangsbedingungen illusorisch.

Trotz aller Einschränkungen fielen die statistischen Resultate eindeutig aus:

Bis auf den Initialabfall (Phase II, B) lagen die Δt -Werte aller Übungsphasen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit (1%) unter Δt_R (Tab. 3, S. 21). Eine Ausnahme bildete Phase V, die Schlusszacke des autogenen Trainings. Da lagen Δt mit hoher Wahrscheinlichkeit (5%) unter Δt_R . Erwartungsgemäss trat hier eine deutliche Zunahme von Δt gegenüber der Hauptreaktionsphase ein, die wir auf die Hyperventilation bei der Rücknahme des Trainings (Sinken des CO_2 -Blutspiegels) und eine allgemeine Aktivierung der Formatio reticularis durch die Muskelspannung zurückführen. Es wäre also bestenfalls zu diskutieren, wieso die Δt -Werte der Schlusszacke überhaupt noch deutlich unter dem Ruhewert lagen. Zunächst ist festzustellen, dass die Schlusszacke zu Recht im Modell des Übungsverlaufes enthalten ist: Die Prüfung der abgeleiteten Variablen IV - V und D - E gegen null, sowie IV gegen V und D gegen E erbrachte sehr hoch gesicherte Unterschiede der Δt -Werte in Hauptreaktion und Schlusszacke. Dass die Δt -Werte dennoch deutlich unter dem Ruhewert liegen, weist hin auf einen überdauernden Effekt der Übung, der nicht durch die physiologische "Störung" der Rücknahme abgebrochen wird, sondern in der Nachreaktion weiterwirkt.

Mit der Nachreaktion gelangen wir zu dem problematischsten Punkt dieser und ähnlicher gelagerter Arbeiten. Zunächst erscheint der Terminus "Nachreaktion" unglücklich. Denn

die Schlusszacke bedeutet eher eine Störung denn ein Ende des für das Training charakteristischen neurovegetativen Zustandes. Ihr stereotypes Bild, ganz im Gegensatz zu dem sonst so individuellen Kurvenverlauf erweckt vielmehr den Eindruck einer zeitlich scharf begrenzten Superposition als den einer Beendigung der Entspannung. Sie klingt erst in der Nachreaktion ab, da nun "die bewusste Zuwendung auf das Endosenorische", die "Aussenreizverarmung" (J. H. SCHULTZ 1966) wieder zurücktreten. Somit dürfen wir in der Nachreaktion das Gegenstück zu den Phasen III bzw. C sehen, den Anstiegsphasen des Trainings. Wir nennen sie daher "Abklingphase". Wie nun der Übungseffekt zeitlich abklingt, erweist sich als ein sehr individueller Vorgang, dessen Auswertung die erwähnten Probleme aufwirft.

Schon die definitorische Beschreibung der Abklingphase (Nachreaktion, s. S. 13 f) erwies sich bei ihrer Anwendung als nicht unproblematisch:

1. Bei der variablen Dauer der Abklingphase liess sich nicht immer ohne Willkür im Ablauf der Versuche entscheiden, ob der Trainingszustand noch im Ausschwingen war, oder sich schon eine neues Ausgangsniveau von eingestellt hatte. Frühere Arbeiten konnten hingegen die maximale Auslenkung vom Ruhewert verrechnen.
2. Wegen des unspezifischen Dilatationsrückstandes erschien es sinnvoll, (s. S. 13 f) die Abklingphase auf den zeitlich näheren Ausgangswert der anschliessenden Übung zu beziehen. So drückt sich häufig, was phänomenal als deutliche Abklingphase imponiert, in vergleichsweise geringen Zahlenwerten aus. In sechs Fällen konnte daher beim autogenen Training, in 12 bei der gestuften Aktivhypnose keine Abklingphase mehr registriert werden, weshalb sich die Zahl der Fälle auf

17 bzw. 11 reduziert.

In früheren Arbeiten war häufig zu beachten, dass die Abklingphase stärker ausfiel als die Hauptreaktion. Das trat bei uns nur vier mal auf und deutet auf eine willentlich forcierte Uebungshaltung, die natürlich eine wirkliche Entspannung in Frage stellt, und damit dem Sinn des autogenen Trainings zuwiderläuft. Erwartungsgemäss verzeichnen Langtrainierte eine solche Fehlhaltung nur selten.

Abschliessend sei folgende Interpretation der Abklingphase vorgeschlagen:

Je mehr die VP die Uebung zu ihrer eigenen macht, je weniger sie dem Versuchsleiter zuliebe eine erlernte Technik reproduziert, umso eher wird eine Abklingphase zustandekommen, gleichgültig wie sie definiert ist. Je peripherer die VP die Uebung erlebt, umso schneller wird die Entspannung nach der Rücknahme der Uebung abklingen, umso schwächer ist die Abklingphase, eventuell geht sie sogar schon in der Schlusszacke unter.

Für diese Sicht der Abklingphase spricht ihr selteneres Auftreten nach der gestuften Aktivhypnose bei unseren VPn, die viel stärker von aussen induziert erlebt wurde als das autogene Training, das die VPn als Eigenleistung auffassten.

Wenn also die Hauptreaktion anzeigt, wie sehr der Uebende das Training beherrscht, so wird an der Abklingphase deutlich, wie zentral die VP die Uebung erlebt, sich mit ihr identifiziert.

Wenden wir uns nach diesen grundsätzlichen Erwägungen über den Charakter des Trainings dem Initialabfall (Phase II bzw. B) zu, wie ihn das Modell von UBER und später VOGEL vorschlägt. In den vorliegenden Fällen

tritt der Abfall zwar mitunter auf, erweist sich aber als einziger Abschnitt des Modells als nicht verlässlich vom Ausgangswert verschieden. Es liegt nahe, unseren abweichenden Befund mit dem fortgeschrittenen Übungsstand unserer VPn in Verbindung zu bringen. So spricht einiges für VOGELs Vorschlag, den bei seiner Anfängergruppe regelmässig auftretenden Initialabfall als einen kurzzeitigen Anstieg des Sympathotonus zu sehen, welcher die konzentrative Bewusstseinslenkung bis zum Eintritt der Gesamtumschaltung begleitet. Folgerichtig wäre fortzufahren, dass der Geübte eine Reihe neu gelernter Reaktionen besitzt, durch die er die Umschaltung ohne forcierte Konzentration vollzieht und somit auch keinen Initialabfall bietet.

Reizvoll, wenn auch spekulativer, ist auch eine Ueberlegung im Anschluss an vergleichende EEG - Studien von LUTHE (1965). Er unterteilte das Wach - Schlaf - Kontinuum in vier Stadien. Dem Ungeübten gelingt die Umschaltung in den "autogenen Zustand" erst zwischen Stadium zwei und drei, dem Geübten hingegen schon kurz nach dem Wachzustand. Bedenkt man zusätzlich die Befunden von WINFRIED SCHRANZ (unveröff. Diss.), der eine generelle Abnahme von Δt bei seinen VPn beobachtete, die einzuschlafen versuchten, dann läge die Hypothese nahe, den Initialabfall des Anfängers als rasches Absinken der zentralnervösen Gesamtaktivität in Richtung Schlaf aufzufassen, bis dann die Umschaltung in das Hypnoid gelingt. Vom Erleben des Anfängers her, will die erste Version eingängiger erscheinen. Abschliessend kann die Frage jedoch hier nicht geklärt werden.

Die Ergebnisse des WILCOXON - Test (Tab. 4) bedürfen kaum weiterer Erläuterung. Der zunächst nur deutliche Unterschied ($p < 0.05$) zwischen Schlusszacke und Abklingphase

war methodisch überlagert und wurde im Zusammenhang berichtigt.

Insgesamt bestätigt sich also das unserer Untersuchung vorangestellte Modell über die Veränderungen der Hautdurchblutung im autogenen Training und der gestuften Aktivhypnose insoweit, als die darin geforderten Unterschiede von Stadium zu Stadium sämtliche mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit (1%) gesichert werden konnten. Allenfalls wäre nun die Bezeichnung des Stadiums II bzw. B, dem Initialabfall, zu ändern: die Analyse seines Konfidenzbereiches ergab keinen deutlichen Unterschied gegen null, dagegen ist ein solcher Unterschied von Stadium II gegen Stadium III, der Anstiegsphase mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit gesichert. Daher der Vorschlag, Stadium II als "Latenzphase" zu bezeichnen, in der beim Geübten noch keine Aenderung der Wärmeleitzahl erfolgt. Erst im Stadium III setzt dann der Anstieg ein.

Die Aenderung der Durchblutung der Haut, die ungefähr proportional zu λ verläuft, beträgt im Stadium IV, der Hauptreaktion im Mittel 80% gegenüber dem Ruhewert. Alle an den Δt -Werten gewonnenen Ergebnisse gelten in ihrer Aussagekraft auch für die Durchblutung der Haut. Wie erläutert (s. S. 10 f) bestehen methodische Schwierigkeiten neben der mittleren Zunahme der Durchblutung auch die zugehörige Standardabweichung zu bestimmen. Da sie für die hier interessierende statistische Fragestellung keine Rolle spielt, fällt ihr Fehlen nicht ins Gewicht.

Wir kommen nun zur feineren Analyse des Kurvenverlaufs aufgrund der Korrelationen zwischen den einzelnen Stadien und deren Prüfung im t-Test (Tab. 5).

Zunächst stoßen wir auf den Zusammenhang von Ausgangs- oder Ruhewert, Δt_R , und Hauptreaktion, ihre Korrelation

ist bei autogenem Training und bei gestufter Aktivhypnose negativ, allerdings nur signifikant beim autogenen Training. Je stärker also die Hautdurchblutung zu Beginn der Uebung, umso geringer ihre Zunahme im Verlauf. Da der Hautdurchblutung durch die maximal mögliche Weiter der Gefässe physiologische Grenzen gesetzt sind, kann uns der Befund nicht erstaunen.

Die fehlende Signifikanz im Falle der gestuften Aktivhypnos hängt mit der ihrerseits signifikanten Korrelation der Ausgangswerte von autogenem Training und gestufter Aktivhypnose zusammen, die wir auch unspezifischen Uebungsrückstand nannten: in den Ausgangswert der zweiten Uebung fliesst ein unspezifischer Rückstand aus der ersten ein. Die maximale Gefässdilatation bleibt unverändert, und folglich ist der bei der zweiten Uebung mögliche Zuwachs der Durchblutung geringer als bei der ersten Uebung, da sie von einem niederen Durchblutungsgrad ausging. Nun bleibt die Korrelation zwischen Ausgangsphase und Hauptreaktion der zweiten Uebung (meist der gestuften Aktivhypnose) zwar negativ, fällt aber wegen der geringen möglichen Aenderung bei gegebener Stichprobengrösse nicht mehr signifikant aus. Es ist anzunehmen, dass bei einer grösseren Zahl an VPn signifikante Ergebnisse zu erwarten wären. Fügen wir hier aus der Arbeit von SCHWARZ an, dass bei niederen Umgebungstemperaturen ein relativ hoher Zuwachs der Hautdurchblutung im autogenen Training auftritt, dann kann man sich den Zusammenhang zwischen Ausgangslage und möglicher Veränderung der Durchblutung insgesamt als umgekehrt U-förmig vorstellen.

Der negative Zusammenhang von Ausgangslage und der Kurvenfläche unter der Schlusszacke lässt sich aus der Methode der Datenerhebung herleiten: da alle Werte auf den Ausgangswert bezogen sind, und wir die Schlusszacke oben schon als recht

monotones, zeitlich begrenztes Ereignis beschrieben haben, sinkt natürlich die Fläche unter der Schlusszacke, je höher der Ausgangswert war. Der Zusammenhang wird umso deutlicher, je dichter die Hauptreaktion an ihrer oberen Grenze liegt.

Wenig überraschend ist die sehr signifikante Korrelation zwischen Latenz- und Anstiegsphase (II und III, bzw. B und C): je stärker sich in der Latenzphase eine Zunahme der Durchblutung andeutet, umso mehr setzt sie sich in der Anstiegsphase fort.

Die positive Beziehung der Latenzphasen von autogenem Training und gestufter Aktivhypnose könnte wegen der zu geringen Stichprobengrößen nicht signifikant ausgefallen sein. Ein weiterer Faktor dürfte das Neuheitserlebnis darstellen, das die meisten VPn bei der gestuften Aktivhypnose hatten. Zudem ist der Kurvenverlauf in der 'Latenzphase' noch so weit von Spontanschwankungen beherrscht, dass Signifikanz allein schon deshalb ausbleibt.

Unerwartet ist die relativ geringe Korrelation von Anstiegs- und Hauptphase, die nur bei der gestuften Aktivhypnose oberhalb der Signifikanzgrenze (5%) liegt. Also hängen Stärke des Anstiegs in Phase III bzw. C nicht linear mit der Durchblutung während der Hauptreaktion zusammen. Wahrscheinlich kommen in Phase III bzw. C individuell verschiedene Muster der gesamtorganismischen Umschaltung zusammen mit dem momentanen Befinden zum Tragen, die eben nicht die schliesslich erreichten Übungsintensität vorausbestimmen.

Als Hinweis auf die Bedeutung des momentanen Befindens für die Anstiegsphase dürfen wir die Nullkorrelation der An-

stiegsphasen bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose werten: der intensive Rapport zum Versuchsleiter und die darin erlebte relative Passivität besitzt andere Erlebnisqualitäten als die aktive Eigenleistung des autogenen Trainings.

Warum fällt nun aber gerade bei der gestuften Aktivhypnose der Zusammenhang von Anstiegs- und Hauptphase eben noch signifikant aus? Die Ursache muss wohl bei der hier noch ins Spiel kommenden Heterosuggestion gesucht werden. Wenn nach STOKVIS und PFLANZ in jedem suggestivem Geschehen ein "Stadium acceptionis" enthalten ist, ein labiler Schwebezustand, indem die Psyche erprobt, inwieweit sie der angebotenen Suggestion folgen darf, oder sie vielleicht zurückweisen muss, dann verwundert es nicht, wenn die Latenzphase während der gestuften Aktivhypnose oft in den Bereich der Anstiegsphase hineinreicht. Ist die Suggestion angenommen, folgt eine rasche Zunahme von λ . Wegen dieses gegenüber dem autogenen Training verspätet, aber intensiv einsetzenden Anstiegs der Hautdurchblutung kann seine Korrelation mit der Hauptphase noch signifikant nachgewiesen werden.

Hier zeigt sich ein Vorteil der relativen Neuheit, die die gestufte Aktivhypnose für die meisten VPn besass. Vermutlich tritt die verlängerte Latenzphase als Ausdruck des Stadium acceptionis bei häufig wiederholter Suggestion, vorzugsweise vom selben Versuchsleiter, immer weiter zurück. Die prinzipielle Entscheidung über Annahme oder Ablehnung der bekannten Suggestion ist ja längst gefallen und charakterisiert den Rapport zum Versuchsleiter schon, wenn seine Fingerspitze anfixiert wird. Man könnte also ein Kurvenbild erwarten, das sich mit unseren Methoden kaum von dem des autogenen Trainings unterscheiden würde.

Abschliessend sollte nicht übersehen werden, welche entscheidende Variable die Persönlichkeit des Versuchsleiters bei einem so intensiven zwischenmenschlichen Vorgang wie dem einer Suggestion darstellt. Insofern bleibt fraglich, wieweit dieser Punkt unserer Untersuchung prinzipiell unabhängig vom Versuchsleiter reproduzierbar ist.

Wenden wir uns der Beziehung von Hauptphase (IV, D) und Schlusszacke (V, D) zu. Letztere war einmal direkt, zum anderen als abgeleitete Variable (IV-V, D-E). Die Korrelationen fielen alle signifikant und sehr signifikant aus. Je stärker demnach die Hauptreaktion, umso deutlicher vermag sich die physiologische Störvariable der Übungsrücknahme ausdrücken.

Der Vergleich der Phasen der Hauptreaktion brachte einen positiven, wohl wegen der Grösse der Stichprobe aber keinen signifikanten Zusammenhang. Häufigeres Anwenden der gestuften Aktivhypnose bei denselben VPn liesse ihn vermutlich wachsen. Es ist nämlich in den Hauptphasen der gestuften Aktivhypnose zu beobachten, wie λ immer wieder absinkt, um dann einen neuen Gipfel anzustreben. Die VPn berichten meist spontan von einem subjektiven Rückgang der suggerierten Versenkung und einem anschliessenden aktiven Bemühen, ähnlich dem autogenen Training, die Schwere- und Wärmerealisation aufrecht zu erhalten.

Der überzufällige Zusammenhang von Haupt- und Abklingphase stützt die These, von der eigentlichen Abklinphase des Versenkungszustandes, die der Schlusszacke folgt. Wie erläutert scheint uns der Terminus "Nachreaktion" wenig treffend.

Die im Gegensatz zum autogenen Training nur signifikante Korrelation von Haupt- und Abklingphase bei der gestuften Aktivhypnose spricht für die Auffassung, in der Abklingphase einen Indikator dafür zu sehen, wie sehr die VP die Übung zu ihrer eigenen gemacht hat: sicher erlebten die eher kritischen VPn den suggerierten Versenkungszustand weniger Ich-nahe als das autogene Training, reagierten in der Abklingphase schwächer und drückten dadurch die Korrelation.

Zum anderen spielt wie bei allen Ergebnissen im Zusammenhang mit der Abklingphase der selektive Faktor unserer Methode hinein (S. 13 f), weshalb die Interpretationen mit entsprechender Vorsicht geschehen sollten.

Die Beziehung zwischen den Schlusszacken war signifikant, wird aber dadurch relativiert, dass eine solche Beziehung zwischen den abgeleiteten Variablen fehlt. Das dürfte wiederum daher rühren, dass es vielen VPn nicht gelang, über die ganze Versuchszeit hinweg im Zustand der suggerierten Versenkung zu bleiben. Oft zeigte sich im letzten Teil der Hauptreaktion der gestuften Aktivhypnose ein Schwanken von Δt und damit der Übungsintensität, wodurch der Rückgang der Durchblutung am Ende der Übung nicht so stark ausfiel wie beim autogenen Training.

Der sehr signifikante Zusammenhang von autogenem Training und der zugehörigen Abklingphase spricht abermals dafür, den Entspannungszustand von der Schlusszacke nicht als beendet, sondern nur unterbrochen zu sehen. Wenn ein ähnliches Resultat bei der gestuften Aktivhypnose ausblieb, so stützt das die schon diskutierte These, wonach die Intensität der Abklingphase mit der erlebten Ich-Nähe der Übung zusammenhängen mag. Da bei der gestuften Aktivhypnose die Fremdbeeinflussung stärker ist, klang ihr Effekt sehr rasch

mit Rücknahme der Uebung ab. Entsprechend gering war dann auch die Zahl der Fälle, die eine unseren Kriterien entsprechende Abklingphase boten. Diese kleine Fallzahl (11 von 23) bedingt wohl hauptsächlich den nicht signifikanten Zusammenhang der Abklingphasen von autogenem Training und gestufter Aktivhypnose.

Die negative Korrelation zwischen Abklingphase und dem sich anschliessenden Ruhewert der folgenden Uebung stellt ein methodisches Artefakt dar: vereinbarungsgemäss hatten wir ja als Abklingphase (Nachreaktion) angesehen, was sich deutlich vom Ausgangsniveau der nächsten Uebung abhob.

Mit Zurückhaltung seien einige Gedanken zur Spontanschwankung der Hautdurchblutung geäussert: die Frequenz der Vaso-konstriktion und -dilatation schien sich während der Uebung nicht zu ändern, dagegen ging die Amplitude der Spontanschwankung deutlich zurück. Mit VOGEL und den von ihm zitierten Autoren möchte man an eine Veränderung der vegetativen Tonuslage denken, die aber mit grosser Wahrscheinlichkeit zentral von so vielen, weitgehend noch unklaren vegetativen Regelmechanismen abhängt, dass eine weitgehende Interpretation allzu spekulativ ausfallen müsste. Am ehesten könnte man die Spontanschwankungen der Hautdurchblutung noch als Pendeln der Ist-Werte um den zentral eingestellten Sollwert deuten. Das ist in allen durch negative Rückkopplung gesteuerten Systemen anzutreffen.

Der immer wieder berichteten stärkeren Uebungsintensität während der gestuften Aktivhypnose im Vergleich zum autogenen Training entspricht kein objektiver Befund in unserem Kurvenverlauf. Daher niegen wir dazu, solche subjektiven Angaben der durch Heterosuggestion verstärkten Autosuggestion zuzuordnen.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit prüfte das von UBER und VOGEL vorgeschlagene Modell über das Verhalten der Hautdurchblutung bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose. Unsere Daten wurden an 23 langtrainierten VPn über das Registrieren Wärmeleitzahl der Haut gewonnen. Das Modell konnte an unserer Stichprobe im wesentlichen bestätigt werden. Alle postulierten Stadien konnten gegeneinander sehr signifikant abgesichert werden. Die Interpretation zweier Stadien war jedoch zu ändern: die Analyse seines Konfidenzbereiches legt nahe, den früheren "Initialabfall" zumindest bei Langtrainierten als "Latenzphase" aufzufassen. Desweiteren erschien der Terminus "Nachreaktion" für die Phase nach Rücknahme des Trainings unglücklich, da die Schlusszacke den Übungsverlauf eher unterbricht als beendet. Der Übungszustand wird von der peripher aufgezwungenen, stereotypen Schlusszacke nur unterbrochen und geht in der hier so benannten "Abklingphase" erst richtig zurück. In der variablen Länge der Abklingphase, der unterschiedlich anhaltenden Wirkung der Übung nach deren Rücknahme sehen wir einen Indikator für die Ich-Nähe, mit der die VP "ihre" Übung erlebt.

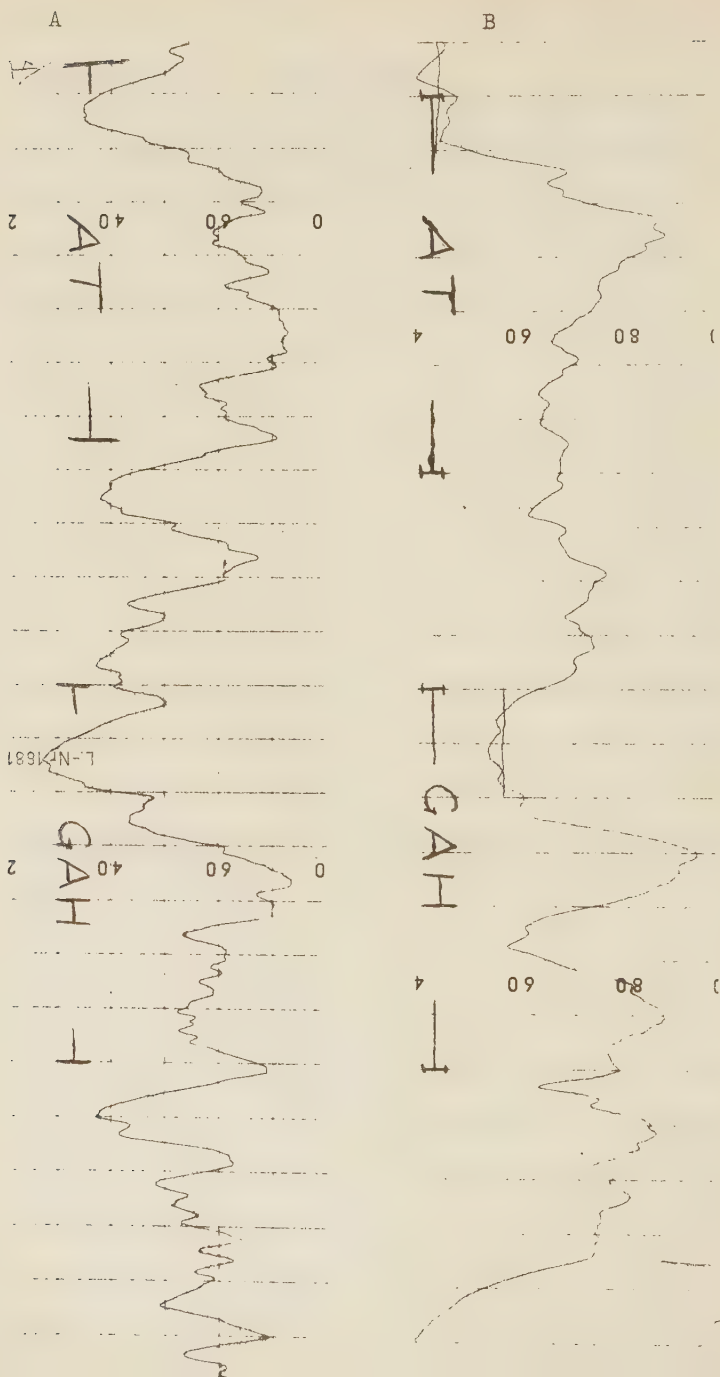
Zudem wollen wir den Kurvenverlauf während der Anstiegsphase als Charakteristik der psychovegetativen Umschaltung betrachten: je besser der Trainingszustand und je günstiger die momentane Gestimmtheit, umso rascher zeigt sich die Umschaltung in einem steilen Anstieg der Hautdurchblutung.

Bei der gestuften Aktivhypnose vollzieht sich zusätzlich während der Latenz- und Anstiegsphase das Akzeptieren der Suggestion. Daher setzt der Anstieg erst später als beim autogenen Training ein. Dennoch gilt für beide Arten der Übung die gleiche Stadieneinstellung, vermutlich umso deut-

licher, je öfter die gestufte Aktivhypnose bei derselben VP angewandt wird.

Das stärkere subjektive Erleben während der gestuften Aktivhypnose im Vergleich zum autogenen Training schreiben wir hier unserer Stichprobe mangels objektiver Befunde der durch Heterosuggestion verstärkten Autosuggestion zu.

Typische Ausschnitte aus Kurvenverläufen



Kommentar zu den umseitigen Kurvenausschnitten:

Kurve A

Mit Ausnahme des Durchblutungsrückgangs während der Latenzphasen handelt es sich um einen insgesamt charakteristischen Übungsverlauf. In den Hauptteilen bleibt die Durchblutungsstärke unruhig, zudem sinkt sie während der gestuften Aktivhypnose vorübergehend ab. Dem entspricht ein schwächeres Übungserlebnis. Die Schlusszacken und anschliessend die Abklingphasen sind regelhaft.

Kurve B

Die Kurve verläuft ruhiger als oben. Im autogenen Training bleibt die Latenzphase unauffällig, dagegen gibt sie im "Stadium acceptionis" (Verlängerung der Latenzphase, Durchblutungsrückgang) der gestuften Aktivhypnose die Anspannung vor der Annahme der Suggestion wieder. Sie ist jedoch, wie die starken Schwankungen in der Hauptphase zeigen, kaum vollständig. Auch zuvor im autogenen Training gelang es der VP nicht, die anfängliche Übungsintensität beizubehalten.

Bibliographie

- Aschoff, J.: Einige allgemeine Gesetzmässigkeiten physikalischer Temperaturregulation. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiolog., 249, 1948 S. 125 - 136.
- Büttner, K.: Ueber den Einfluss der Blutzirkulation auf die Wärmeverfrachtung der Haut. Strahlentherapie, 55, 1936 S. 333 - 354.
- Fröhlich, W. D. und J. Becker: Forschungsstatistik. Bonn: Bouvier 1971
- Golenhofen, K., H. Hensel und G. Hildebrandt: Durchblutungsmessung mit Wärmeleitelementen in Forschung und Klinik. Stuttgart: Thieme 1963
- Keidel, W. D.: Kurzgefasstes Lehrbuch der Physiologie. (2. Auflage), Stuttgart: Thieme 1970.
- Khodaie, A.: Wärmetransportzahl der Haut an Zehen und Fingern bei autogenem Training. Mainz: Diss. med. 1970.
- Kretschmer, E.: Medizinische Psychologie. (13. Auflage), Stuttgart: Thieme 1971.
- Langen, D.: Die gestufte Aktivhypnose. (4. Auflage), Stuttgart: Thieme 1972.
- Kompendium der medizinischen Hypnose. (3. Auflage), Basel - New York: Karger 1972.
 - Periphere Durchblutungsänderungen bei verschiedenen hypnoiden Zuständen. in: Katzstein, A.: Hypnose. Jena: Fischer 1971 S. 111 - 120.
 - Psychotherapie. (3. Auflage), Stuttgart: Thieme 1972.

- Luthe, W.: Autogenes Training, Correlationes psychosomaticae. Stuttgart: Thieme 1970.
- Polizien, P.: Ueber die Physiologie des hypnotischen Zustandes als eine exakte Grundlage für die Neurosenlehre. Basel: Karger 1959.
- Schranz, W.: Die Veränderung der Hautdurchblutung in Ruhe bei autogen Trainierten und Nichttrainierten. (Arbeitstitel).
Mainz: Diss. med. (in Vorbereitung).
- Schultz, J. H.: Das autogene Training. (13. Auflage),
Stuttgart: Thieme 1970.
- Schwartz, G.: Ueber das Verhalten der Hautdurchblutung im autogenen Training und in Hypnose im Temperaturbereich zwischen 0° und 10° Celsius. Tübingen: Diss. med. 1967.
- Stokvis, B. und M. Pflanz: Suggestion. Basel: Karger 1960.
- Über, Th.: Wärmeleitmessung bei autogenem Training und gestufter Aktivhypnose. Tübingen: Diss. med. 1966.
- Vogel, W.: Veränderung der Hautdurchblutung im autogenen Training während der ersten neun Übungswochen. Tübingen: Diss. med. 1967.
- Waldeyer, A.: Anatomie des Menschen. (5. Auflage),
Berlin: de Gruyter & Co. 1967.

Lebenslauf

Am 16. Juni 1948 wurde ich, Wolfgang Tress, in Ludwigs-
hafen/Rhein als Sohn des Arztes Erwin Tress und seiner
Frau Johanna, geb. Petry, geboren.

1955 trat ich in die Volksschule Dannenfels und 1959 in
das staatl. Nordpfalzgymnasium, Kirchheimbolanden ein.
Dort legte ich im Juni 1968 das Abitur ab.

Im Herbst 1968 begann ich das Studium der Medizin in
Mainz, bestand im Oktober 1969 das Vorphysikum und im
März 1971 das Physikum.

Seit dem Wintersemester 1969 studiere ich ausserdem Psy-
chologie, worin ich im Dezember 1971 das Vordiplom ablegte.

Herrn Prof. Dr. D. Langen danke ich für das freundliche Ueberlassen des Themas sowie seine wertvollen Anregungen.

Mein Dank gilt auch den Herren Dipl.-Psych. Hodapp und Weyer vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation.

Besonders bin ich meinen Versuchspersonen für ihre Geduld verpflichtet.

